

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-122499

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>H 04 R 17/00  
A 61 B 8/00

識別記号

3 3 2

庁内整理番号

B-6824-5D  
7437-4C

⑭ 公開 昭和62年(1987)6月3日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全5頁)

⑮ 発明の名称 複合圧電材料の形成方法

⑯ 特 願 昭60-261220

⑰ 出 願 昭60(1985)11月22日

⑱ 発 明 者 中 谷 千 歳 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内  
⑱ 発 明 者 竹 内 裕 之 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内  
⑱ 発 明 者 片 倉 景 義 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中央研究所内  
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
⑲ 出 願 人 日立金属株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号  
⑲ 出 願 人 株式会社日立メデイコ 東京都千代田区内神田1丁目1番14号  
⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名  
最終頁に続く

## 明 細 書

発明の名称 複合圧電材料の形成方法  
特許請求の範囲

1. 振動子を厚みの一部を残して切断溝を形成する工程と、該切断溝に樹脂を充填する工程と、該振動子を裏返して後、所定厚みの振動子の柱を残すように不裂振動子部を削り取る工程とを有することを特徴とする複合圧電材料の形成方法。
2. 振動子を厚みの一部を残して一方向に切断溝を形成する工程と、該切断溝に樹脂などを充填する工程と、これらの工程終了後、該切断方向と交わる方向で振動子の厚みの一部を残して第2の切断溝を形成する工程と、該第2切断溝に樹脂を充填する工程とを有することを特徴とする複合圧電材料の形成方法。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は超音波診断装置用の探触子などに用いる複合圧電材料の形成方法に関する。

## 〔発明の背景〕

本発明で対象としている複合圧電材料の構成を第1図に示す。101はジルコンチタン酸鉛などの柱状振動子であり、102はシリコンゴムなどの樹脂である。

この複合圧電材料の従来の加工例は、センサ技術、1982, Vol. 2, No. 7, pp81~86にあるように、振動子ブロックを台に接着剤で固定し、適当な厚さでスライスし、その間隙にエポキシを充填硬化し、先後どとは直交する方向にスライスしその間隙にエポキシを充填硬化させ、適当な厚みに切り出すという方法である。しかし、充填した樹脂が軟かい場合や、薄く切り出す場合は、加工が非常に困難となる。

## 〔発明の目的〕

本発明の目的は、批量可能な信頼性の高い複合圧電材料の形成方法を提供することにある。

## 〔発明の概要〕

本発明の特徴は、振動子の表面から厚みの一部を残して切断溝を形成し、その切断溝に樹脂を充

塊し、該振動子を壓返して、所定厚みの柱状振動子とするために、裏面より振動子の不要部分を削り取る複合圧電材料の形成方法にある。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を示す。

まず、第2図(A)のとおり、振動子201をワックスなどの加熱すると軟化する樹脂など202で、平行度および平面度の良い台203に仮接着する。次に201を完全に切断するのではなく、(B)のように、201の厚みのもの一部を残してマトリックス状に形成しようとする複合圧電材料の厚み以上の厚さ1でダイシングソーを用い切断溝204を形成する。次に、ポリウレタンやエポキシなどの樹脂206を204に充填硬化させ(C)、202を溶かし、(D)のように201を壓返して、平行度および平面度の良い台207にワックスなど208で仮接着する。次に、(E)のように形成しようとする複合圧電材料の厚さ1となるように、厚めの刃209を用いもしくは円板上と石の外周を用い不要部分をはじか

ら順次削り取っていく。こうすることで、(F)のようになり、最後に207からはぎ取れば複合圧電材料ができる。この方法では、209で不要部分を少しずつ削り取っていくことが1つのポイントで、こうすることで削り取る際の応力は小さくかつ201の一部に作用するだけである。

従来の方法のように樹脂を振動子板を研磨したブロックから薄片を切り出して行く方法、もしくは第2図(D)の状態で見子の全面を一度に研削する方法では軟かい樹脂を用いた場合に振動子が破損する等の欠点を有しているが、本実施例の方法では軟かい樹脂206を有する複合圧電材料や非常に薄い複合圧電材料も作成することが可能である。

さらに、第2図(B)のようにマトリックス状に切断溝を形成すると、糸子が欠けてしまうような場合(すなわち複合圧電材料では柱状振動子の欠落ということになる)は、第3図のようにすれば良い。すなわち、まず第2図(A)の状態とした後、振動子301を1方向に切断溝302を形

成する(第3図(A))。なお303、304はそれぞれ202、203に対応する。しかる後、302にエポキシなどの樹脂を充填硬化305させ(第3図(B))、次に直角方向に切断溝306を形成する(第3図(C))。さらに樹脂を充填硬化307させる(第3図(D))。こうすることで第2図(C)に対応した状態となる。この後の複合圧電材料の形成方法は、第2図(D)、(E)、(F)において述べられた方法と同じである。また、305は切削性の良いことが望ましい。この第3図の方法を用いれば、さらに糸子の欠けを少なくすることも可能となる。また、305と307として、異なる材質の樹脂を用いることも可能である。すなわち、本発明で示した複合圧電材料は、充填した有機物により性質が変わる。したがって、305、307として、たとえば、エポキシ、ポリウレタンというように、異なる材質のものを用いることで、さらに種々の特性を有する複合圧電材料を構成することが可能である。

次に第3図に示した実施例をさらに発展させた

別の実施例を示す。

まず、第4図(A)のように、振動子401をワックスなどの加熱すると軟化する樹脂など402で、平行度および平面度の良い台403に仮接着する。次に、401を完全に切断するのではなく、(B)のように401を1方向に切断溝404を形成する。このとき切断などによつて、基準となる線405を401に作つておく。しかる後、404にエポキシなどの樹脂を充填硬化406させ(C)、次に直角方向に切断溝407を形成(D)する。このとき切断などにより、基準となる線408を401に作つておく。さらに、407に樹脂を充填硬化409させ(E)、(F)のように201を壓返し、平行度および平面度の良い台410にワックスなど411で接着する。さらに、405、408を基準にして、404、407に到達するまでの切断溝412を形成し(G)、樹脂などを充填硬化213させる(H)。最後にワックスを溶かし、410からはぎとると、第1回の複合圧電材料ができる。

なお (G)、(H) ではマトリックス状に切断し、樹脂を充填したが、(B)、(C)、(D)、(E) のように、1 方向のみの切断溝形成、樹脂充填、次にそれと交叉する方向での切断溝形成、樹脂充填という方法をとることも可能である。

406 の樹脂は 407 形成時の糸子の欠けを防ぐ効果を持ち、裏返しにして切断することにより、406、409 が多少軟らかい樹脂であつてもほとんど欠けのない多数の柱状振動子を形成できる。

また、本実施例の方法によれば、最大限 4 種類の樹脂を充填することが可能である。複合圧電材料は樹脂の性質によりその特性が変る。したがつて本発明の方法により、さらに多様性のある複合圧電材料を実現することが可能となる。

〔発明の効果〕

以上のように、本発明の方法によれば、加工が困難であつた複合圧電材料を簡単にかつ確実に行うことができるため、量産化することも可能である。

図面の簡単な説明

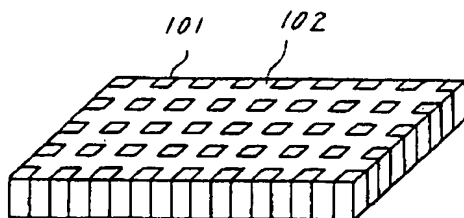
第 1 図は本発明の対象とする複合圧電材料、第 2 図、第 3 図、第 4 図はそれぞれ本発明の実施例の複合圧電材料の形成方法を示す斜視図である。

201、301、401…振動子、203、207、304、403…支持台、204、302、306、404、407…切断溝、206、305、307、406、409、413…樹脂。

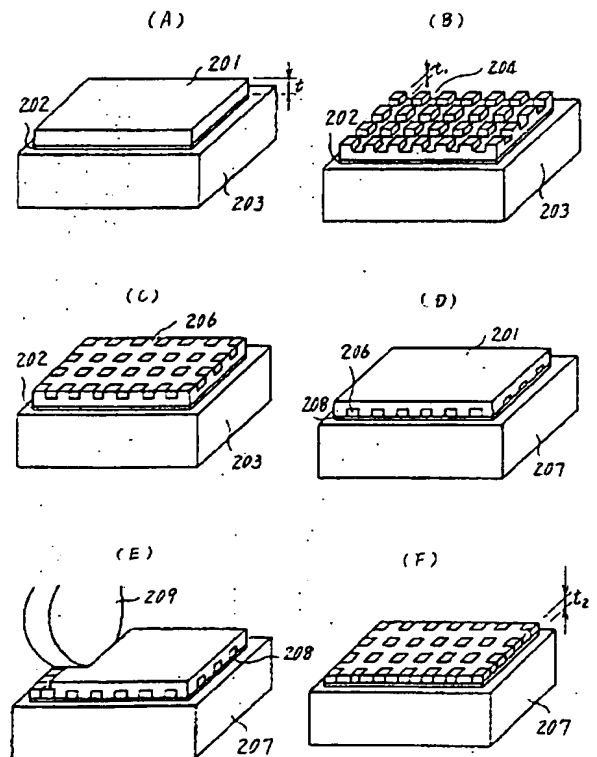
代理人 弁理士 小川勝男



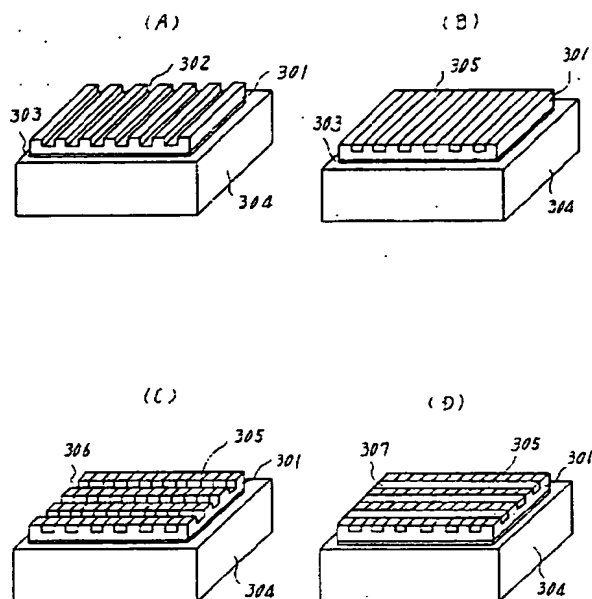
第 1 図



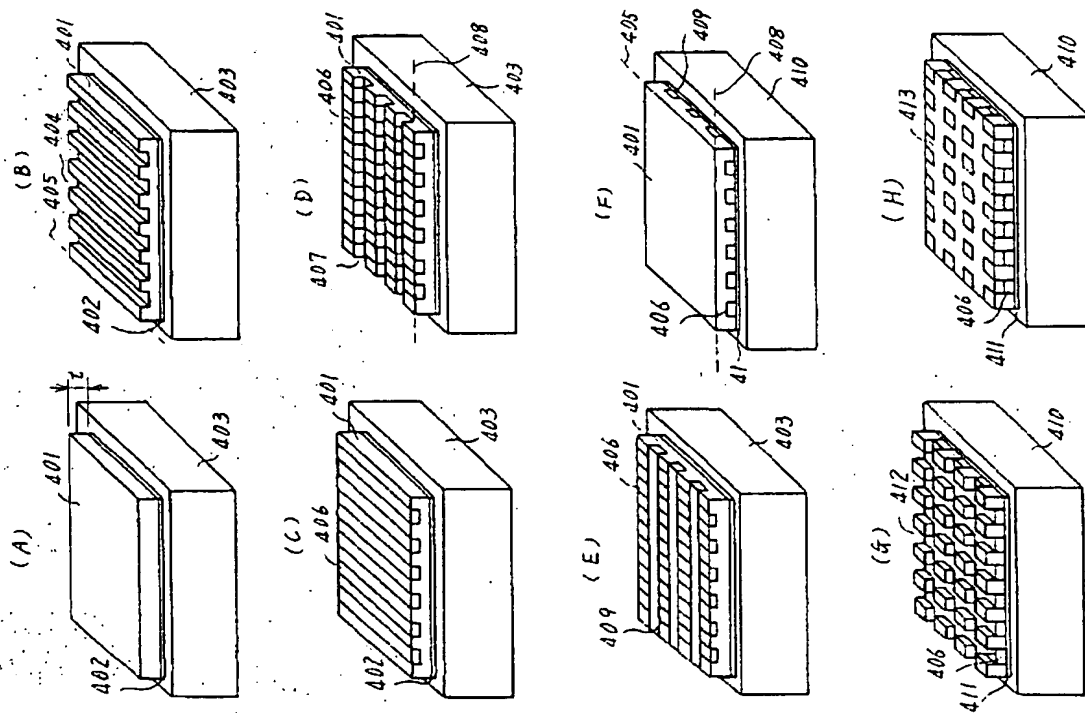
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 1 頁の続き

⑫発 明 者 長 沢 正 幸 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中  
央研究所内